

1/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011524272 **Image available**
WPI Acc No: 1997-500758/ 199746
XRPX Acc No: N97-417452

Mobile communication system for traffic regulation - synchronises data from vehicles and transmits data frame to every adjacent cell in which same information is copied

Patent Assignee: SUMITOMO ELECTRIC IND CO (SUME)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9238104	A	19970909	JP 9643610	A	19960229	199746 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9643610 A 19960229

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9238104	A		7	H04B-007/26	

Abstract (Basic): JP 9238104 A

The system has a number of transmitters (Sn) of similar frequency arranged in every cell (Cn) of the road.

The continuous data from the vehicles are synchronised and the data frame is transmitted to every adjacent cell which copies the same contents into it.

ADVANTAGE - Improves safety of reception. Increases rate of duplication.

Dwg.1/7

Title Terms: MOBILE; COMMUNICATE; SYSTEM; TRAFFIC; REGULATE;
SYNCHRONISATION; DATA; VEHICLE; TRANSMIT; DATA; FRAME; ADJACENT; CELL;
INFORMATION; COPY

Derwent Class: T07; W02

International Patent Class (Main): H04B-007/26

International Patent Class (Additional): G08G-001/09

File Segment: EPI

1/5/2 (Item 1 from file: 347)
DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05623304 **Image available**
ROAD CONSECUTIVE COMMUNICATION SYSTEM

PUB. NO.: 09-238104 [JP 9238104 A]
PUBLISHED: September 09, 1997 (19970909)
INVENTOR(s): IKEDA JUNICHI
APPLICANT(s): SUMITOMO ELECTRIC IND LTD [000213] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 08-043610 [JP 9643610]
FILED: February 29, 1996 (19960229)
INTL CLASS: [6] H04B-007/26; G08G-001/09
JAPIO CLASS: 44.2 (COMMUNICATION -- Transmission Systems); 26.2 (TRANSPORTATION -- Motor Vehicles); 44.4 (COMMUNICATION -- Telephone); 44.9 (COMMUNICATION -- Other)
JAPIO KEYWORD: R012 (OPTICAL FIBERS)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent deterioration in communication quality in an interference zone between cells by taking synchronization between frames and adopting the same content for data of frames for one cell as contents for data of frames for cells adjacent to the one cell alternately.

SOLUTION: Transmitters $S(\text{sub } n-1)$, $S(\text{sub } n)$, $S(\text{sub } n+1)$ using a single frequency are synchronously with frames to form consecutive micro cells $C(\text{sub } n-1)$, $C(\text{sub } n)$, $C(\text{sub } n+1)$ on a road. Data $B(\text{sub } 1)$, $B(\text{sub } 2)$, ... of even order number frames $f(\text{sub } 2)$, $f(\text{sub } 4)$, ... sent by the $S(\text{sub } n-1)$ and even order number frames $f(\text{sub } 2)$, $f(\text{sub } 4)$, ... sent by the $S(\text{sub } n)$ are the same as to frames at the same time. Similarly, frame data of odd number order sent by the $S(\text{sub } n)$ are the same as frame data of odd order number sent from the $S(\text{sub } n)$ are the same as to frames at the same time. Thus, data B of the cell $C(\text{sub } n-1)$ and data B sent in common by the transmitters $S(\text{sub } n-1)$, $S(\text{sub } n)$ are received with a high probability in an interference zone of the cells $C(\text{sub } n-1)$, $C(\text{sub } n)$. Similarly data C sent in common by the transmitters $S(\text{sub } n)$, $S(\text{sub } n+1)$ are received with a high probability in an interference zone of the cells $C(\text{sub } n)$, $C(\text{sub } n+1)$.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-238104

(43) 公開日 平成9年(1997)9月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

H

G 0 8 G 1/09

G 0 8 G 1/09

F

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-43610

(22) 出願日 平成8年(1996)2月29日

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 池田 純一

大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

(74) 代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

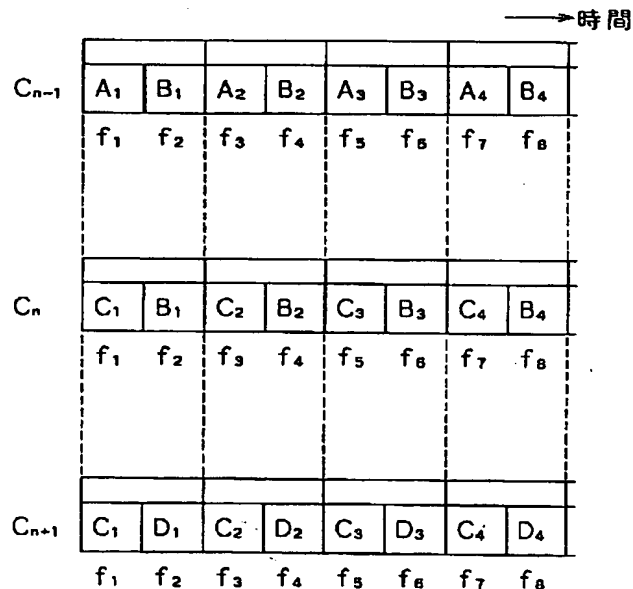
(54) 【発明の名称】 道路連続通信システム

(57) 【要約】

【課題】単一周波数を用いたマイクロセル方式において、セルの境界でのデータ同士のぶつかり合いによる通信品質の劣化を防ぐ。

【解決手段】連続するそれぞれのセルに送出される信号間でフレームの同期をとり、かつ、1つのセルに送出されるフレームのデータと、その両側に隣接するセルに送出されるフレームのデータとを交互に同一内容とする。

【効果】セル間の干渉地帯を車両が通過している間のデータの再現率を上げるという効果を得ることができる。したがって、搬送波レベルの変動による悪影響を抑え、受信率を改善することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】同一搬送波周波数の各送信機を道路に沿って配置し、道路上に連続したセルを形成することにより、車両との同一周波数連続移動通信を可能にする道路連続通信システムにおいて、

それぞれのセルに送出される信号間でフレームの同期をとり、かつ、1つのセルに送出されるフレームのデータと、その両側に隣接するセルに送出されるフレームのデータとを交互に同一内容としたことを特徴とする道路連続通信システム。

【請求項2】同一搬送波周波数の各送信機を道路に沿って配置し、道路上に連続したセルを形成することにより、車両との同一周波数連続移動通信を可能にする道路連続通信システムにおいて、

それぞれのセルに送出される信号間でフレームの同期をとり、1つのフレームおきに送信を切断若しくは送信レベル低減し、

1つのセルに対する送信切断若しくは送信レベル低減されるフレームと、その両側に隣接するセルに送出される送信切断若しくは送信レベル低減されるフレームとの位置を交互に入れ替えたことを特徴とする道路連続通信システム。

【請求項3】同一搬送波周波数の各送信機を道路に沿って配置し、道路上に連続したセルを形成することにより、車両との同一周波数連続移動通信を可能にする道路連続通信システムにおいて、

それぞれのセルに送出される信号間でフレームの同期をとり、1つのフレームおきに無変調搬送波送信とし、

1つのセルに対する無変調搬送波フレームと、その両側に隣接するセルに送出される無変調搬送波フレームとの位置を交互に入れ替えたことを特徴とする道路連続通信システム。

【請求項4】同時刻のフレームに属する各送信機から送出されるデータは、全部のセル又は一部の連続した複数のセルにおいて互いに同じである請求項1、請求項2又は請求項3記載の道路連続通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、道路上に連続したセルを形成することにより、車両との同一周波数連続移動通信ができる道路連続通信システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】道路管理者と車両との間の通信需要は、今後ますます増加する方向にある。特に高速道路等において、車両の運転者に負担をかけずに、かつ、互いに事故を起こさないような道路走行を実現しようとするれば、道路側の情報と車両側の情報とを頻繁にやりとりする必要がある。このようなシステムを発展させていくと、車両と道路との両方に各種のセンサを網羅し、道路側と車

両側とが緊密に連絡しあって運転する自動運転システムにつながっていく（「安全走行制御システム」特願平7-43260号明細書）。

【0003】自動運転システムへの将来的拡張を考慮し、車両に対する運転支援システムを構築するにあたっては、車両への漏れのない情報提供を可能にするマイクロセル通信エリアを道路沿いに連続的に設置することが考えられる。そして、これらのセルを単位エリアとして、又は隣接するセル間の結合エリアを単位エリアとして、エリア内の走行車両に対して、情報を提供していくことになる。

【0004】この場合、セルが狭ければ狭いほど、個々の車両に対するきめのこまかな情報を提供することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】携帯電話システム等では、セルを移動するに連れて周波数を切り換えていく方式が採用されているが、路車間通信にこの方式を適用すれば、車載機にハンドオフの機能が必要になり回路的にも価格的にも負担をかけることになる。特に、現在スポット的に使用されている路側ビーコンや漏洩同軸ケーブルでは全国単一周波数を使用しているの、車載機は多周波に対応できるようになっていない。

【0006】また、道路管理者は、システム建設の当初は路側ビーコンや漏洩同軸ケーブルを重点的スポット的に配置し、次第に設置数を増やしていつて連続的な配置に進展するものと想像される。したがって、現在使用されている車載機をそのまま使用できるようにすることが必要であり、このためには、単一周波数を用いたマイクロセル方式を考えていく必要がある。この場合、セル同士の間隔を詰めていくと、隣合うセル同士でのデータの衝突の問題が発生する。

【0007】本発明は、単一周波数を用いたマイクロセル方式において、セルの境界でのデータ同士のぶつかり合いによる通信品質の劣化を防ぐことのできる道路連続通信システムを実現することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の道路連続通信システムは、連続するそれぞれのセルに送出される信号間でフレームの同期をとり、かつ、1つのセルに送出されるフレームのデータと、その両側に隣接するセルに送出されるフレームのデータとを交互に同一内容としたものである（請求項1）。

【0009】このシステムの構成を、図1、図2を用いて説明する。図2は、同一の搬送波周波数の送信機（アンテナを含む） S_{n-1} 、 S_n 、 S_{n+1} を道路に沿って配置し、道路上に連続したセル C_{n-1} 、 C_n 、 C_{n+1} を形成した道路連続通信システムの一例を示す図である。図1は、各送信機 S_{n-1} 、 S_n 、 S_{n+1} から送出されるフレームの構成図である。各フレームは、互いに同期がと

られている。真ん中のセル C_n に送出される信号の偶数番目のフレーム f_2, f_4, \dots のデータ B_1, B_2, B_3, \dots （以下略して「B」と書く）とセル C_{n-1} に送出される信号の偶数番目のフレーム f_2, f_4, \dots のデータBとが、同時刻のフレームについて同一であり、セル C_n に送出されるフレーム f_1, \dots, f_8 のうち、奇数番目のフレーム f_1, f_3, \dots のデータ C_1, C_2, C_3, \dots （以下略して「C」と書く）と、セル C_{n+1} に送出される信号の奇数番目のフレーム f_1, f_3, \dots のデータCとが、同時刻のフレームについて同一である。

【0010】道路上では、図2(a)に示したように、セル C_{n-1} とセル C_n との境界では、奇数番目のフレーム f_1, f_3, \dots では、送信機 S_{n-1} から送出されるデータ A_1, A_2, A_3, \dots （以下略して「A」と書く）と、送信機 S_n から送出されるデータCが異なり、異データ間衝突のため判別不能(X)になりやすいが、偶数番目のフレーム f_2, f_4, \dots では、送信機 S_{n-1} から送出されるデータBと、送信機 S_n から送出されるデータBとが同一であり、衝突しても判別できる確率が高くなる。

【0011】セル C_n とセル C_{n+1} との境界では、図2(b)に示したように、奇数番目のフレーム f_1, f_3, \dots では、送信機 S_n から送出されるデータCと、送信機 S_{n+1} から送出されるデータCが同一であり、衝突しても判別できる確率が高いが、偶数番目のフレーム f_2, f_4, \dots では、送信機 S_n から送出されるデータBと、送信機 S_{n+1} から送出されるデータDとは異データ間衝突のため判別不能(X)になりやすい。

【0012】1台の車両に注目すると、車両がセル C_{n-1} を通過している間は、送信機 S_{n-1} から送出されるデータA、Bを受信できる。セル C_{n-1} とセル C_n との境界を通過している間は、送信機 S_{n-1} と送信機 S_n から共通に送出されるデータBを受信できる。セル C_n を通過している間は、送信機 S_n から送出されるデータC、Bを受信できる。セル C_n とセル C_{n+1} との境界を通過している間は、送信機 S_n と送信機 S_{n+1} から共通に送出されるデータCを受信できる。

【0013】また、本発明の道路連続通信システムは、連続するそれぞれのセルに送出される信号間でフレームの同期をとり、かつ、1つのフレームおきに送信を切断若しくは送信レベル低減し、1つのセルに対する送信切断若しくは送信レベル低減されるフレームと、その両側に隣接するセルに送出される送信切断若しくは送信レベル低減されるフレームとの位置を交互に入れ替えたものである（請求項2）。

【0014】この発明の構成を、図3、図4を用いて説明する。図3は、各送信機 S_{n-1}, S_n, S_{n+1} から送出される信号のフレーム構成図である。各フレームは、互いに同期がとられている。セル C_{n-1} に送出される信

号のフレーム f_1, \dots, f_8 のうち、奇数番目のフレーム f_1, f_3, \dots にデータAを送信し、偶数番目のフレーム f_2, f_4, \dots では送信を切断若しくは送信レベル低減する。セル C_n に送出される信号のフレーム f_1, \dots, f_8 のうち、奇数番目のフレーム f_1, f_3, \dots では送信を切断若しくは送信レベル低減し、偶数番目のフレーム f_2, f_4, \dots でデータBを送信する。セル C_{n+1} に送出される信号のフレーム f_1, \dots, f_8 のうち、奇数番目のフレーム f_1, f_3, \dots にデータCを送信し、偶数番目のフレーム f_2, f_4, \dots では送信を切断若しくは送信レベル低減する。なお、送信の切断若しくは送信レベル低減は、図中 ϕ で表している。

【0015】したがって、道路上では、図4(a)に示したように、セル C_{n-1} とセル C_n との境界では、奇数番目のフレーム f_1, f_3, \dots では、送信機 S_{n-1} から送出されるデータAが受信され、偶数番目のフレーム f_2, f_4, \dots では、送信機 S_n から送出されるデータBが受信される。セル C_n とセル C_{n+1} との境界では、図4(b)に示したように、奇数番目のフレーム f_1, f_3, \dots では、送信機 S_{n+1} から送出されるデータCが受信され、偶数番目のフレーム f_2, f_4, \dots では、送信機 S_n から送出されるデータBが受信される。

【0016】1台の車両に注目すると、車両がセル C_{n-1} を通過している間は、送信機 S_{n-1} から送出されるデータAを受信することができる。セル C_{n-1} とセル C_n との境界を通過している間は、送信機 S_{n-1} と送信機 S_n から交互に送出されるデータA、Bを受信することができる。セル C_n を通過している間は、送信機 S_n から送出されるデータBを受信することができる。セル C_n とセル C_{n+1} との境界を通過している間は、送信機 S_n と送信機 S_{n+1} から交互に送出されるデータC、Bを受信することができる。

【0017】なお、請求項2記載の発明において、フレームを送信切断若しくは送信レベル低減する代わりに、無変調搬送波フレームとしてもよい（請求項3）。同一周波数の無変調搬送波が同時に混入しても、飽和さえしなければ受信妨害にはなりにくいからである。以上の説明で、同時刻のフレームに属する各送信機から送出されるデータは、互いに異なってもよく、全部のセル又は一部の連続した複数のセルにおいて同じであってもよい（請求項4）。

【0018】例えば、同じである場合は、 $A=C, B=D$ となる。同じデータであれば、当該セルに含まれる道路を走行するすべての車両は、その走行位置にかかわらず、同じ時刻に同じデータを受信することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。図5は、同一の搬送波周波数の送受信機2a、2b、2c、2d（以下

総称するときは「送受信機2」という)を道路の各所に配置し、単体又は合成のアンテナ3a, 3b, 3c, 3d(以下総称するときは「アンテナ3」という)を道路に沿って間欠的に配置し、道路上に連続したセル4a, 4b, 4c, 4d(以下総称するときは「セル4」という)を形成した道路連続通信システムの一例を示す図である。送受信機2は、互いに光ファイバなどの通信回線5を通して制御局1と結ばれている。

【0020】前記アンテナ3は、車両による遮蔽妨害を避けるために、できるだけ高い位置に設置することが望ましい。送受信機2から送信される信号のフレーム構成を図6に示す。図6(a)は、送受信機2aから送出される信号、図6(b)は、送受信機2bから送出される信号、図6(c)は、送受信機2cから送出される信号、図6(d)は、送受信機2dから送出される信号をそれぞれ示している。

【0021】図6によれば、各フレームは2つのスロット1, 2からなり、それぞれのスロットは、放送形の情報提供を行うための同報エリア、個々の車両との間で個別通信を行うための個別エリアを持っている。もちろん、フレーム又はスロットには、時間同期をとったり、送受信機2の識別情報を与えたり、車両の識別情報を取得したりするための図示しない導入部や車両認識部が付属している。フレームサイズや伝送速度は何ら限定されない。

【0022】各フレームは互いに同期がとられ、1つの送受信機から送出されるスロットと、その両側の送受信機から送出されるスロットとは、交互に同一内容となっている。しかし、これに限られず、1つのフレームおきに送信切断若しくは送信レベル低減し、1つのセルに送出されるフレームと、その両側に隣接するセルに送出されるフレームとの位置を交互に入れ替えたものでもよい。なお「送信切断若しくは送信レベル低減」とは、電波が送信されない状態又は送信レベルの低減された状態をいうが、これに代えて無変調搬送波送信の場合であってもよい。同一周波数の無変調搬送波が同時に混入しても、飽和さえしなければ受信妨害にはなりにくいからである。

【0023】前記送信切断若しくは送信レベル低減は、実際には、発振器の停止、又は高周波スイッチのオンオフにより実現する。発振器の停止は送信周波数が不安定になることがあるので、高周波スイッチのオンオフが望ましい。各フレームの同期をとるには、制御局1と各送受信機2とを結ぶ通信回線5の伝送遅れ時間を同じにしてやればよい。すなわち、通信回線5として光ファイバを使用するならば、各光ファイバ5の長さを最も遠い送受信機2までの距離に合わせ、これより近い送受信機2との間は、光ファイバ5の余った分をドラムに巻き取っておけばよい。また、制御局1に、各通信回線ごとに遅延回路を設けて調整してもよい。あるいは、各送受信機

2のデータ送信タイミング調整のための遅延補償回路を、制御局1に各送受信機2に設けてもよい。

【0024】変調方式は、限定されないが、例えばGMSK(Gaussian Minimum Shift Keying)や $\pi/4$ シフトQPSK(Quadrature Phase Shift Keying)等の位相変調方式、周波数変調方式を採用することができる。送信周波数は、限定されないが、例えば1-3GHzの準マイクロ波帯、5.8GHz等のマイクロ波帯、さらには準ミリ波、ミリ波等の中から選ぶことができる。

【0025】図7は、制御局1の内部構成及び周辺機器の一実施形態を示すブロック図である。制御局1は、通信回線5を通して各送受信機2と結ばれるものであって、通信回線5とのインターフェイスをとる送受信部7、各種の処理を行うCPU6を含んでいる。さらに、気象状況等を検出する各種センサ8、道路を撮影するITVカメラ10及び撮影された画像を処理する画像処理部9と接続され、道路を管理する交通管制センターからの交通情報、例えば渋滞情報、事故情報、気象情報、道路の閉鎖や通行止め等の情報を取り込むようになっている。この構成によって、演算処理を行い、速度の指示、車間距離の指示、車線の変更指示等の情報を生成して送受信機2を通して、道路を走行する個々の車両に運転情報を提供することができる(「安全走行制御システム」特願平7-43260号明細書)。

【0026】なお、本発明の道路連続通信システムは、単一周波数を用いたマイクロセル方式を採用しているので、隣接するアンテナ3間の搬送波干渉を考慮する必要がある。すなわち、電波の伝搬条件によりマルチパスフェージングが生じるのに加えて、セルとセルとの間の重複エリアでは、同一周波数搬送波間干渉のため電界強度の山と谷ができる。また、送受信機2間で搬送波同期をとっていない場合には、僅かながら周波数差ができ、このため同じ地点で電界強度の山と谷が変動してビートが生ずる。車両が走行すると、前記の現象が複雑にからみあって、搬送波レベルが複雑に変動し、これがデータ復調に悪影響をもたらすと思われる。

【0027】しかし、搬送波変動の影響を受けるのは、本発明の実施に限ったものでなく、一般の単一周波数を用いたマイクロセル方式共通の問題である。本発明は、隣接セル間のデータの衝突を回避することを解決しようとする課題としており、隣接する送受信機2から送出される信号間でフレームの同期をとっているため、フレームの同期を取っていない従来の場合と比べて、衝突の回避によってデータ再生の際のデータの再現率を上げるという効果を得ることができる。すなわち、従来方式ならば、セル間領域では搬送波変動によって所望波と妨害波との比(D/U)が変動劣化して正常受信ができない状況が発生したのに対して、本発明によると、所属するセルからの所望波が変動低下しても、隣接セルからの同一データが交互に同期して送信されるので、これを

受信することによって受信率（データ再現率）を改善することができる。

【0028】以上図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明したが、本発明の実施形態は前記のものに限られるものではない。前記の実施形態では、アンテナ3を道路に沿って間欠的に配置していたが、アンテナに代えて、所定長さの漏洩同軸ケーブルを道路に沿って断続的に配置してもよいことは勿論である。その他、本発明の範囲内で種々の設計変更を施すことが可能である。

【0029】

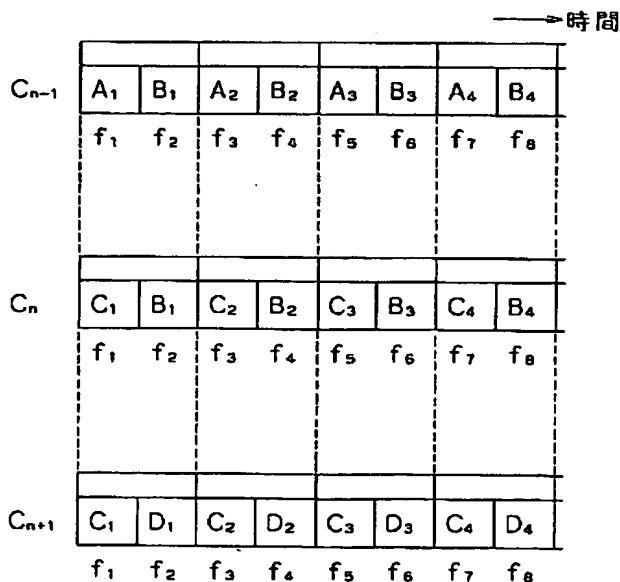
【発明の効果】以上のように請求項1，2，又は3記載の道路連続通信システムによれば、隣接する送信機から送出される信号間でフレームの同期をとっているので、セル間の干渉地帯を通過している間のデータの再現率を上げるという効果を得ることができる。したがって、搬送波レベルの変動による悪影響を抑えて、受信率を改善することができる。

【0030】また、請求項4記載の道路連続通信システムによれば、全部のセル又は一部の連続した複数のセルにおいて、同時刻のフレームに属する各送信機から送出されるデータは同じであるので、当該セルに含まれる道路を走行するすべての車両は、その走行位置にかかわらず同じ時刻に同じデータを受信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】1つのセルに送出されるフレームと、その両側に隣接するセルに送出されるフレームとを交互に同一内容とした場合の、各送信機から送出される信号のフレー

【図1】



ム構成図である。

【図2】同一の搬送波周波数の送信機を道路に沿って配置し、道路上に連続したセルを形成した道路連続通信システムの一例を示す図である。

【図3】1つのセルに対する送信切断若しくは送信レベル低減されるフレームの位置を、その両側に隣接するセルに対して交互に入れ替えた場合の、各送信機から送出される信号のフレーム構成図である。

【図4】図3のフレーム構成を前提とした場合の、道路上に連続したセルを形成した道路連続通信システムの一例を示す図である。

【図5】同一の搬送波周波数の送受信機を道路の各所に配置し、アンテナを道路に沿って間欠的に配置し、道路上に連続したセルを形成した道路連続通信システムの一例を示す図である。

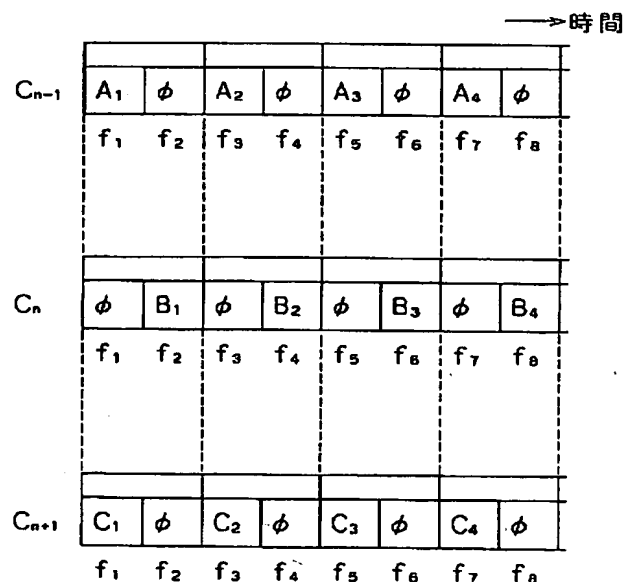
【図6】送受信機から送信される信号のフレーム構成図である。

【図7】制御局の内部構成及び周辺機器を示すブロック図である。

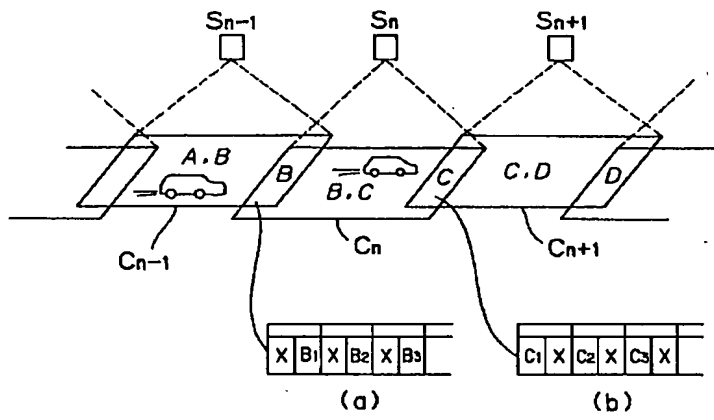
20 【符号の説明】

- 1 制御局
- 2 a, 2 b, 2 c, 2 d 送受信機
- 3 a, 3 b, 3 c, 3 d アンテナ
- 4 a, 4 b, 4 c, 4 d セル
- 5 通信回線
- S_{n-1} , S_n , S_{n+1} 送信機
- C_{n-1} , C_n , C_{n+1} セル

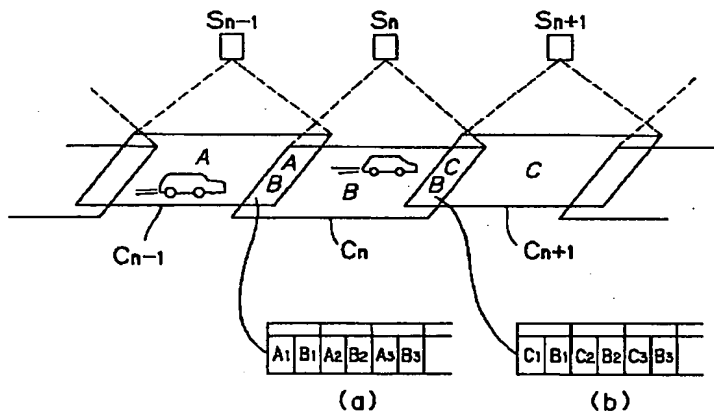
【図3】



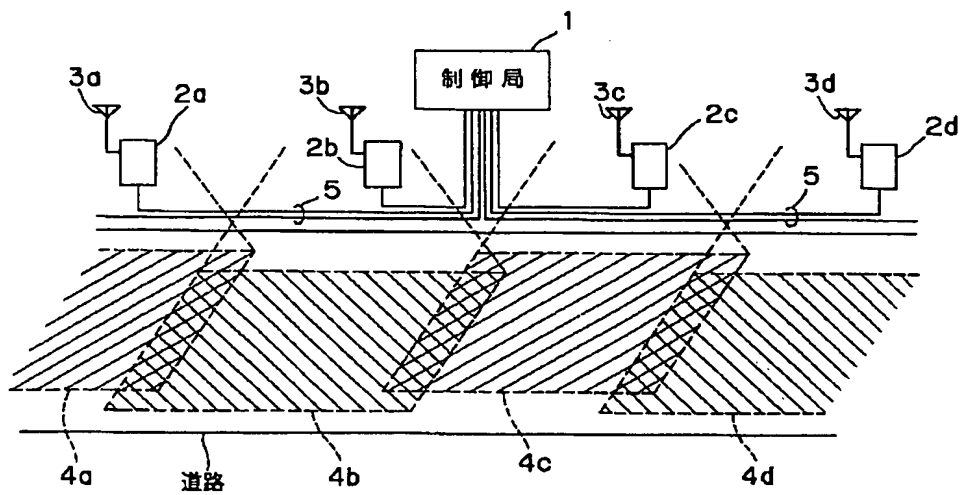
【図2】



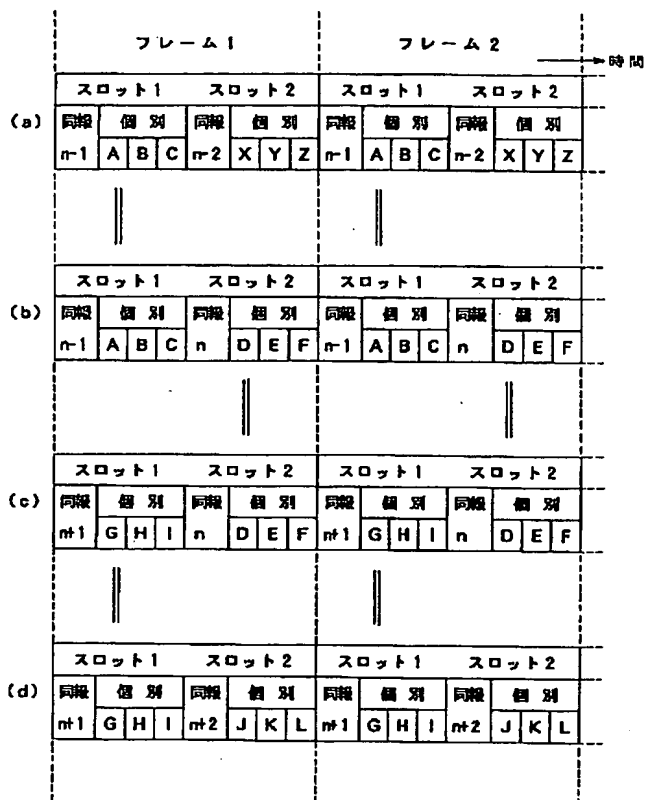
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

